

3. Изкуствен интелект

Проф. д-р Емил Хаджиколев

Естествен интелект. Обучение. Цели на обучението

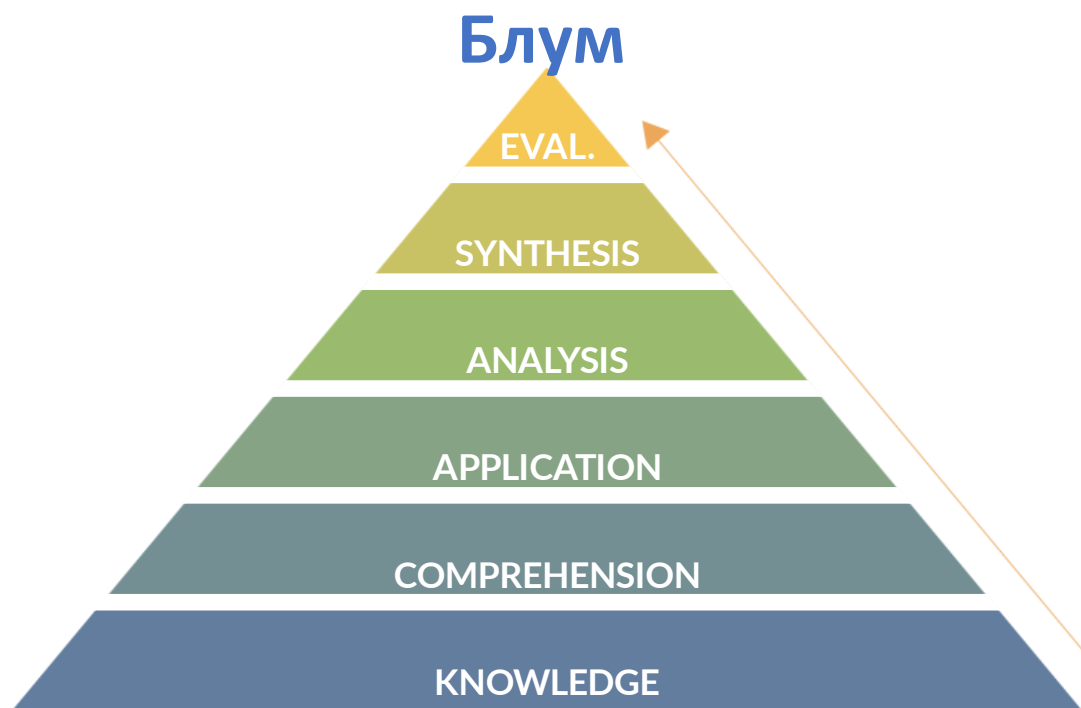
Придобиване на знания и умения за:

- Запаметяване (на знания)
- Разбиране
- Приложение
- Анализирание
- Оценяване
- Синтезиране

Таксономия на Блум (Bloom)

Ревизирана от Андерсън и Кратуол

<https://www.synergiseducation.com/blooms-taxonomy-and-webbs-depth-of-knowledge/>



Съществителни



Глаголи/Действия

Ученето е непрекъснат процес – знанията (на всеки човек) по отделните нива, в тази и следващите класификации, се променят непрекъснато.

Друга класификация

Webb's Depth of Knowledge

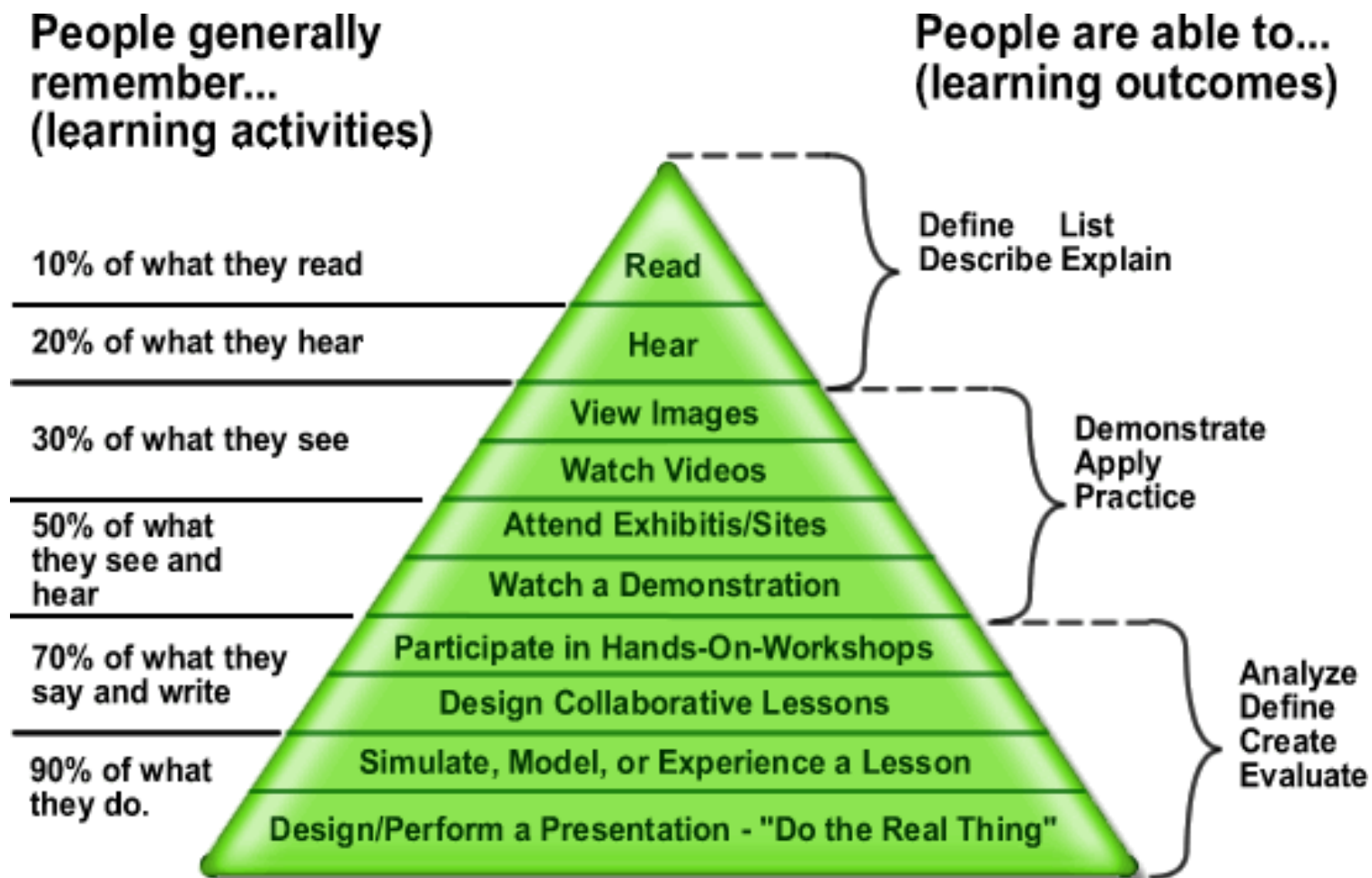
1. Припомняне и възпроизвеждане;
2. Прилагане на знанията;
3. Комплексно мислене;
4. Разширено мислене.



Как се учи? Пирамида на ученето на Едгар Дейл

- При различни хора начините на учене може да се различават (в зависимост от персоналния тип).
- Най-добрите начини за учене са собствени разработки, презентации върху тях и преподаване.

https://en.wikipedia.org/wiki/Learning_pyramid



Кога и какво се учи?

Пирамида на потребностите на Маслоу

[https://bg.wikipedia.org/wiki/
Пирамида на потребностите
на Маслоу](https://bg.wikipedia.org/wiki/Пирамида_на_потребностите_на_Маслоу)

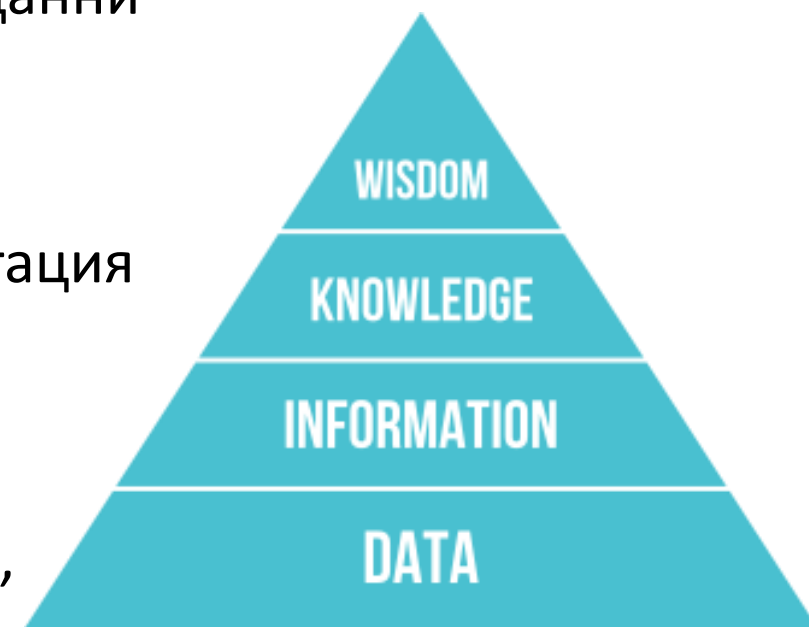


Какви са знанията?

Йерархия на знанието – DIKW pyramid

Модел, даващ представа за процеса на превръщане на данни в полезна информация, знание и мъдрост.

- **Данни (Data):** Факти, без контекст. Или сигнали за състояние на нещо.
- **Информация (Information):** Организиране и интерпретация на данни в определен контекст. Дава смисъл и цел на данните.
- **Знание (Knowledge):** Разбиране и интерпретация на информацията. Включва опит (натрупано обучение-информация), правила, ценности, контекст, концепции, експертност, оправдана интуиция.
- **Мъдрост (Wisdom):** Прилагане на знания, опит, интуиция, ценности за вземане на правилни и добри решения.



Както за информация, така и за определенията за знание и мъдрост има философски спорове.

https://en.wikipedia.org/wiki/DIKW_pyramid

Изкуствен интелект (ИИ)

- Основните методи на ИИ (Artificial intelligence – AI) са разработени от много години.
- През годините са създавани множество конкретни приложения с ИИ.
- Истински успехи на ИИ се виждат през последните години, благодарение на безплатните chat приложения, предоставящи знания (понякога не съвсем верни) в много области. Такива LLM/GenAI (Large Language Model/генеративен ИИ) приложения са:
 - ChatGPT – базиран на OpenAI;
 - Gemini – на Google;
 - Meta Llama – на Meta (Facebook);
 - Claude, Mistral, Cohere, Reka, DeepSeek и др.
 - Bing Chat (Copilot) – интегриран в браузъра на Microsoft (също върху модела OpenAI);
- **Има и множество специализирани в конкретни области GenAI инструменти, базирани на основните.**

Предпоставки за развитието на ИИ

- Йерархично развитие на компютърните езици – всяко следващо ниво ползва функционалности от предходното.
- Методи, модели и технологии за ИИ;
- Натрупване на голям обем от цифровизирани...
 - знания на всякакви естествени и компютърни езици – Интернет, книги и статии, софтуерен код и др.
 - данни – снимки, видео, музика, статистически и др., събирани чрез множество приложения и устройства (вкл. компютри, мобилни устройства, IoT).
- Увеличаване на компютърната мощност и други технически възможности.
- Облачни изчисления (Cloud Computing), използващи паралелни изчисления върху множество физически машини.

Основни области на ИИ (1)

- **Класификация** на данни в различни категории. Напр. спам или не-спам, разпознаване на обекти и изображения.
- **Регресия** (регресионен анализ): предсказване на числени стойности на база на наличните данни. Напр. цена, температура и мн. др.
- **Клъстериране**: анализ и групиране на данни в различни клъстери, в зависимост от техните общи характеристики:
 - разпознаване на закономерности;
 - групиране на данни с подобни свойства и др.
- **Обработка на естествен език (Natural Language Processing, NLP)**: разпознаване на реч; машинен превод; извличане на информация от текстове; отговаряне на въпроси.
- **Машинно обучение (Machine Learning)**: обучение на модели, с които се правят предсказания/прогнози. Включва и **Невронни мрежи**.

Основни области на ИИ(2)

- **Оптимизация** на системи и процеси: търсене на най-доброто решение от голямо множество; намиране на оптимални решения при ограничения и др.
- **Обработка на изображения**: обекти, лица, емоции и други особености в изображенията, редактиране и др.
- **Генериране на съдържание**: текст, изображения, музика, видео...
- **Разпознаване на глас**: гласов помощник; преводач на реч; разпознаване на говор.
- **Автономни системи**: системи, които предприемат действия без човешки контрол. Напр. роботи, превозни средства, дроне и др.

Основни области на ИИ(3)

- **Анализ на данни:** Анализ на големи масиви от данни, извличане на заключения и патерни.
- **Прогнозиране:** използване на исторически данни, за предсказване на бъдещи събития или трендове. Напр. за продажби, финансови трендове, времето и др.
- **Разпознаване на емоции:** в лица или глас.
- **Сътрудничество между ИИ и човек:** автоматизиране на рутинни задачи, подпомагане на процеса на вземане на решения; предоставяне на информация и съвети.
- **Киберсигурност:** разпознаване на заплахи в сигурността и защита на компютърни системи от злонамерени атаки, напр. разпознаване на вредоносен софтуер, откриване на аномалии в мрежата и др.
- **Геномика:** Анализ и интерпретация на геномни данни и разработване на персонализирана медицина и лекарства.
- И мн. др.

Видове ИИ според нивото на интелигентност

- Слаб ИИ (Weak AI/Narrow AI)
 - Специализиран за изпълнени на конкретни задачи
 - прогнози, игри, класификация и категоризация, оптимизация, разпознаване на глас, емоции и др.
 - Чат ботовете също попадат в тази категория, въпреки че приличат на силни, описани в следващата категория. Те са обучени върху огромни количества данни, което им позволява да „знаят“ много,
- Силен ИИ (Strong AI или General AI) – способен е да разбира, учи и решава проблеми подобно на човешкия мозък.
 - Все още няма такива (човешки) разработки.
- Супер-интелигентен (Superintelligent) – по-умен от човек.
 - (Също не е разработен.)

Работа с ИИ

- **Разбиране** на смисъла, методи и алгоритми на ИИ, готови приложения, библиотеки;
- **Използване** на базовите познания за ИИ (приложения, методи, алгоритми...);
- **Приложение** – за решаване на нови задачи;
- **Създаване** на собствени софтуерни приложения.

Задачи за прогнозиране

Предсказване на бъдещи събития, стойности или трендове на явления, процеси, величини и др.
на база на налични данни,
с използването на определени модели, алгоритми и методи.

Видове алгоритми, методи и модел, използвани за прогнозиране

- Статистически и числени методи;
- Машинно обучение (методи и модели)
 - Невронни мрежи (Neural Networks);
 - SVM – класификация;
 - Naïve Bayes (класификация);
 - Decision Tree – класификация и регресия;
 - Random Forests – класификация и регресия;
 - K-Nearest Neighbors – класификация и регресия;
 - ARIMA – времеви редове и др.
- Експертни системи;
- Логическо програмиране;
- Генетични алгоритми;
- Евристични методи и др.

Етапи в задачите за прогнозиране (итеративен процес)

1. Събиране на данни;
 1. Избор на фактори (входни величини) и целева (изходна) величина;
 2. Търсене на подходящи източници на данни;
 3. Обединение и синхронизиране.
2. Анализ и обработка на данните
 1. Изчистване на некоректни данни;
 2. Попълване на липсващи стойности (Imputation);
 3. Генериране на синтетични данни (Synthetic Data Generation);
 4. Увеличаване на обема на данните (Data Augmentation).
3. Проучване на методи за решение на задачата;
4. Избор и прилагане на един или повече методи;
5. Решение и анализ на резултатите.

Генеративен изкуствен интелект

Large Language Model (LLM)

- ChatGPT, Gemini, Meta Llama, Claude, Mistral, Cohere, Reka, DeepSeek...
- Изкуствена невронна мрежа, обучена върху текстове от уебсайтове, книги, статии, форуми, новинарски издания, академични материали, код на езици за програмиране...
- Генерира отговори по зададен от потребителя въпрос (наречен prompt).
- Има различни модели (версии).
- Новите версии стават все по-добри.

Генеративен изкуствен интелект

Large Language Model (LLM)

- Генерира отговори на всякакви езици (на които е обучен), включително естествени езици, езици за програмиране, говор, картинки.
- Може да преобразува/превежда отговорите на всякакви езици, включително да анализира и обобщава текстове.
- Трябва да задаваме въпросите правилно.
 - За да може да го използваме ефективно трябва да знаем термини, понятия, концепции и др. в съответната предметна област.
 - Трябва да внимаваме за т. нар. „халюцинации“ на GenAI и да правим проверка на отговорите.

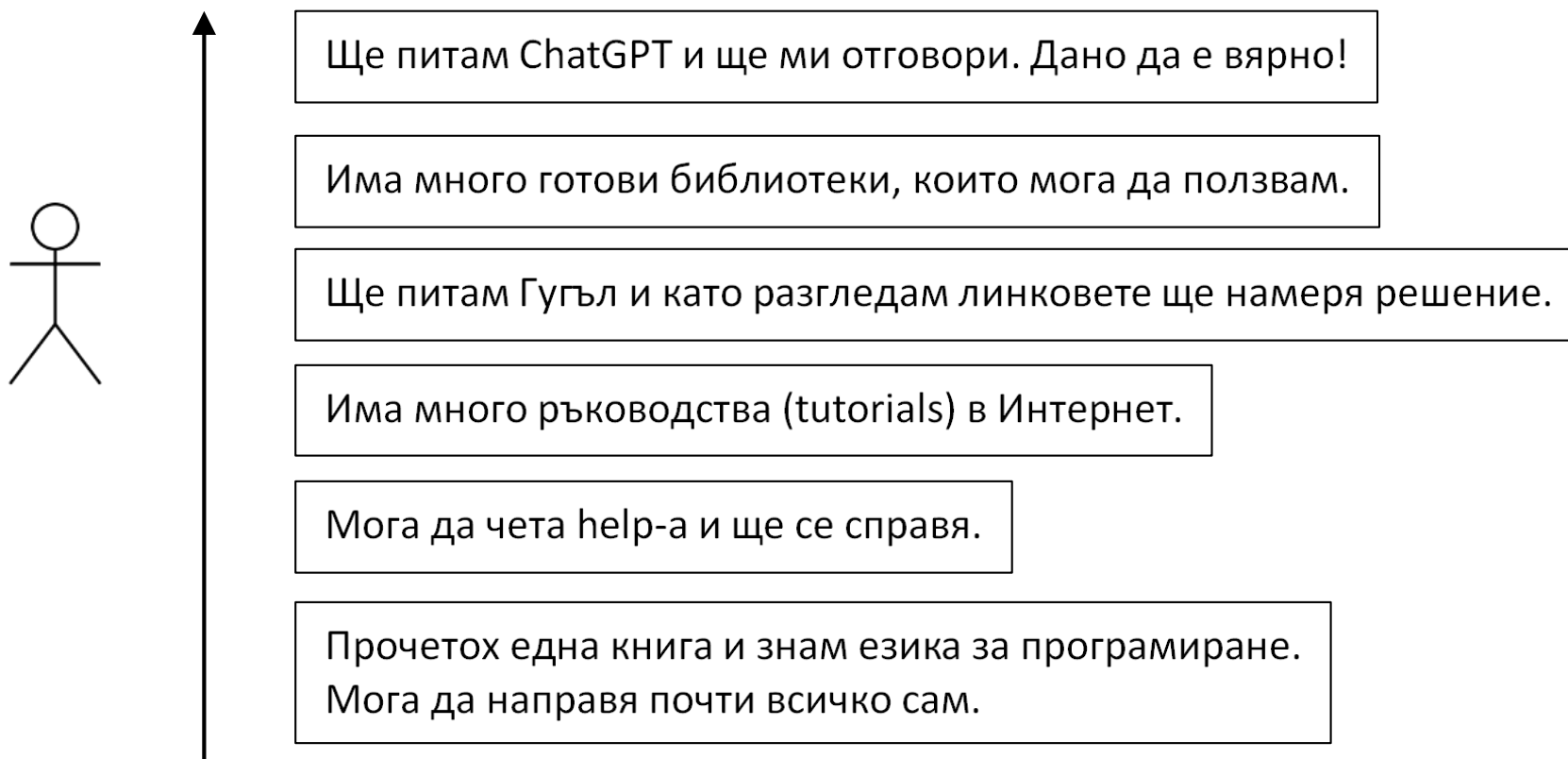
Възможности на ИИ, някои от тях интегрирани в различни чат ботове

- Text-to-text;
- Text-to-code;
- Text-to-image;
- Text-to-audio;
- Text-to-video;
- Text-to-3D;
- И др.

Програмирането във времето

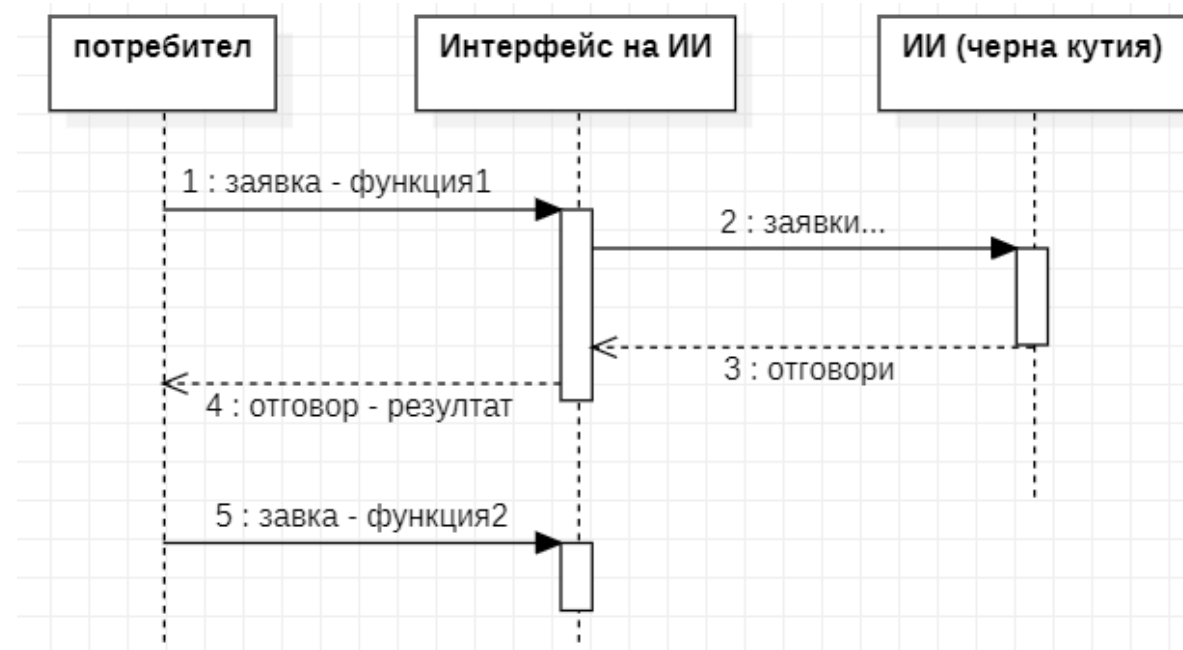
Всички варианти все още са (частично) актуални.

Цялостни приложения с множество функционалности все още се създават от програмисти.



Използване на чат ботове

- Комуникацията става през интерфейси (не само при ИИ).
 - Текстови интерфейси – през конзола за писане;
 - Аудио интерфейси – микрофон и тонколони;
 - Програмни интерфейси – API (Application programming interface) – функционалности за достъп до даден обект, услуга или др.
 - и др.



UML Sequence diagram (направена със StarUML). Примерна комуникация между потребител и сървърно приложение (ИИ), предоставящо услуги през специализиран интерфейс.

Курсов проект

- Указанията са в отделен файл